

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-258418

(43)Date of publication of application : 10.11.1987

(51)Int.Cl.

G02F 1/03

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 61-102416

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 02.05.1986

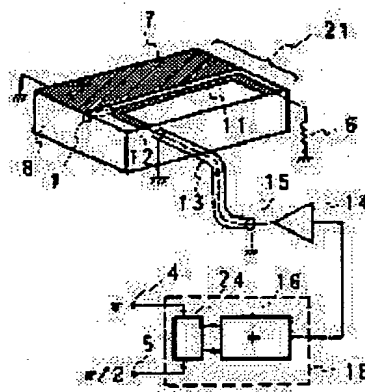
(72)Inventor : YAMAZAKI SHUNTARO

(54) POLYPHASE OPTICAL PHASE MODULATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a polyphase optical phase modulating device which has small loss to signal light by driving a two-phase PSK modulator with a many-valued amplitude signal and imposing polyphase optical phase modulation.

CONSTITUTION: Data signals of two systems are converted into gray codes, etc., which are inputted as a signal for π phase modulation and a signal for $\pi/2$ phase modulation to a modulating signal input port 4 and a $\pi/2$ modulating signal input port 5, and their amplitude adjuster 24 so that the amplitude ratio is 2:1. The output signal of the adder 16 becomes a quad code and the maximum amplitude is amplified by a driver amplifier 14 to $3/2$ times the half-wave voltage $V\pi$ of the two-phase PSK modulator 21 and the output modulating signal 15 is inputted to the modulating signal input port 12 of the PSK modulator 21 through a coaxial cable 13. Thus, the modulating signal is inputted and then four-phase PSK modulation is imposed upon light passed through an optical waveguide 1 corresponding to the respective levels of the quad code.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑤ Int.Cl.⁴

G 02 F 1/03

識別記号

庁内整理番号

B-7448-2H

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多相光位相変調装置

⑮ 特 願 昭61-102416

⑯ 出 願 昭61(1986)5月2日

⑰ 発 明 者 山 崎 俊 太 郎 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 多相光位相変調装置

特許請求の範囲

光導波領域及び信号電極を有する光位相変調器と、前記電極に駆動信号を供給する増幅器と、複数の系列の入力データ信号を1系列の多値振幅信号に変換して前記増幅器へ供給する符号変換回路とより構成されることを特徴とする多相光位相変調装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、コヒーレント光通信等で用いられる光位相変調装置に関するものである。

(従来技術)

光の位相偏移変調(PSK)を用いたデジタルコヒーレント光通信は、直接検波方式や、光の周波数偏移変調(FSK)、振幅偏移変調(ASK)を用いるコヒーレント光通信方式と比較して、高受信感度を

実現できる特徴を有する。このPSK方式によるコヒーレント光通信に関して、これまでにいくつかの実験報告がなされており、上述の高受信感度が得られることが実験的に確認されている(アール・エー・リンク"コヒーレントライトウェーブトランスミッション オーバー 150km ファイバー レンクス アット 400Mb/s アンド 1Mb/s データ レーツ ユー ジング フェーズ モジュレーション"エレクトロニクス レターズ, No.1, Vol 22, 1986)。しかしながら、過去に報告された内容はいずれも2相PSK方式のみであり、4相以上の多相PSK方式については、まだ報告されていない。しかも多相PSKコヒーレント光通信の光位相変調装置もまだ開発された例は無く、提案されるに至っていない。ところで多相PSK方式には、高い周波数利用効率が実現できるという特徴が有るため、高密度な周波数多重化が要求される無線通信の分野では盛んに採用されている。この無線通信、特にマイクロ波通信で用いられる4相位相変調装置には、大別して直列形と並列形が有ることが知られている。これらの概念を

多相光位相変調装置に適用しようとする、従来用いられていた光の2相PSK変調器を複数個用い、直列接続あるいは並列接続する構成となる。第5図(a)(b)にこの様にして構成した直列形(第5図(a))と並列形(第5図(b))の4相光位相変調装置を示す(図中の番号は第1図に示したのと同じものを示している。)

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、これらの変調装置には次に述べる様な欠点がある。まず第5図(a)の直列形変調装置では、信号光に対する損失が2相PSK変調器21の2倍となってしまう、許容伝送路損失の低下を引き起こしてしまう。

一方第5図(b)の並列形変調装置では、光路の分岐(分岐器23で行う)と合波(合波器22で行う)を、光の位相関係を保持したまま行なう必要があるため超高精度の製造技術が要求される。そして、これら両方の変調装置は、ともに、2相PSK変調器21を2個必要とすることから、コスト高となる傾向がある。

(3)

ト4と $n/2$ 変調信号入力ポート5からの信号を1系列の多値振幅変調信号に符号変換するための符号変換回路18及び変調信号15を変調器へ供給するための同軸ケーブル13とから構成されている。本実施例では符号変換回路18は振幅調整器24と加算器16とから構成した。

以下で、この4相光位相変調器の動作について詳しく説明する。4相PSK方式では、2系列のデータ信号を同時に搬送波に乗せて伝送することができる。この2系列の信号は、本変調装置へ入力される前にグレイ符号等に符号変換された後 $n(\text{rad})$ の位相変調用信号と、 $n/2(\text{rad})$ の位相変調用信号として2相PSK変調器21へ入力される。第1図においてこれら2つの信号は、 n 変調信号入力ポート4と $n/2$ 変調信号入力ポート5へ入力される。入力された n 変調信号と $n/2$ 変調信号は、振幅比が2対1となる様に振幅調整器24で振幅調整された後加算器16で振幅加算が行なわれる。これによってこの加算器16の出力信号は、4値の符号となる。2相PSK変調器21で $0(\text{rad})$ から $3n/2(\text{rad})$ までの幅で位相変調するためにドライバ

本発明は、従来無かった低損失かつ開発が容易でしかも安価な多相光位相変調装置を新たに提案するものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明による多相光位相変調装置は、従来用いられていた2相PSK変調器と、これを駆動するためのドライバアンプと、複数の系列の入力データ信号を1系列の多値振幅信号に変換するための符号変換回路から構成されており、この多値振幅信号で2相PSK変調器を駆動して多相光位相変調を得るのである。従って従来の2相PSK変調器を1個のみ用いているので、信号光に対する損失や価格を2相PSK変調装置と同程度にすることができ、新たな変調器の開発を必要としない。

(実施例)

第1図に本発明の第1の実施例の構成を示す。第1の実施例は、本発明を、4相光位相変調器に適用したものである。この4相光位相変調器は従来用いられていた進行波形の2相PSK変調器21とこれを駆動するためのドライバアンプ14と n 変調信号入力ポー

(4)

アンプ14ではこの4値符号をその振幅の最大値が、2相PSK変調器21の半波長電圧 V_n の $3/2$ 倍となる様に増幅する。このドライバアンプ14の出力に現れる変調信号15と前記 n 変調信号と $n/2$ 変調信号の振幅の関係を第2図に示す。変調信号15は同軸ケーブル13を通して2相PSK変調器21の変調信号入力ポート12へ入力される。この2相PSK変調器21は、光導波路1を有する光学結晶基板8の表面にアースパターン電極7とストリップライン形の信号電極11が形成されており、信号電極11を通る進行波の電界によって光導波路1を通る光の位相変調を行なうものである。また、信号電極11の一方の出力端は、これを通る進行波の反射を防止するための終端抵抗6が接続されている。前記4値の符号が変調信号入力ポート12へ入力されると、光導波路1を通る光はこの4値符号の各レベルに対応して、 $0(\text{rad})$, $n/2(\text{rad})$, $n(\text{rad})$, $3n/2(\text{rad})$ の位相変調が行なわれる。

以上により、光導波路1を通過する光は、4相PSK変調されることになる。そして、この光導波

(5)

(6)

路1の長さは従来の2相PSK用変調装置と同等であるため、光損失の増加は生じない。

第3図に本発明の第2の実施例の構成を示す。第2の実施例は8相光位相変調器に本発明を適用したものである。第2の実施例では第1の実施例で示した振幅調整器24に新たに $n/4$ 変調信号入力ポート17が付加されている。これにより3系列のデータ信号が同時に変調器へ入力される。そしてこの振幅調整器24において、入力された n 変調信号、 $n/2$ 変調信号、 $n/4$ 変調信号の各振幅比を4対2対1となる様振幅調整した後加算器16で振幅加算が行なわれる。加算器16からは8値の符号が出力されるので、0(rad)から $7n/4$ (rad)の幅で位相変調を得るためにドライバンプ14にて、この8値符号の振幅の最大値が半波長電圧 V_n の7/4倍となる様に増幅が行なわれる。このドライバンプ14から出力される変調信号15と3系列の入力信号との関係を第4図に示す。この変調信号15は第1の実施例と同様の手段により2相PSK変調器21に入力され、光導波路1を通る光の8相PSK変調が実現される。

(発明の効果)

以上詳しく述べた様に、本発明によれば、従来無かった4相以上の多相光位相変調装置を従来の2相PSK変調装置と同程度の光損失で構成することができるとともに、多相光位相変調用の位相変調器を新たに開発する必要もなく低価格にできる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例を示す図、第2図は第1の実施例での各部の波形を示す図、第3図は、本発明の第2の実施例を示す図、第4図は、第2の実施例での各部の波形を示す図、第5図は、マイクロ波通信用4相PSK変調装置から類推した光通信用4相PSK変調装置の構成図である。

各図において、

- 1.光導波路、 4. n 変調信号入力ポート、
- 5. $n/2$ 変調信号入力ポート、
- 7.アースパターン電極、 8.光学結晶基板、
- 11.信号電極、 15.変調信号、
- 14.ドライバンプ、 16.加算器、
- 17. $n/4$ 変調信号入力ポート、 18.符号変換回路、

(7)

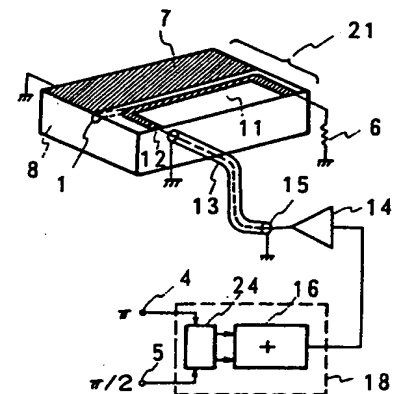
21.2相PSK変調器、 24.振幅調整器である。

代理人 弁理士 内原 晋

BEST AVAILABLE COPY

(B)

第 1 図

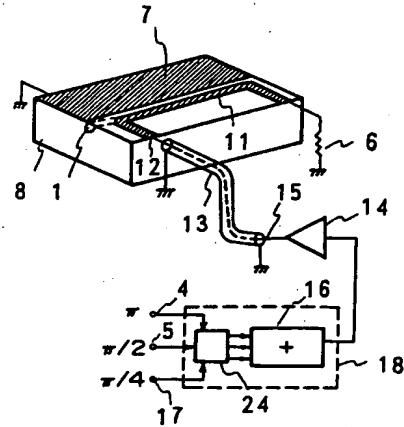
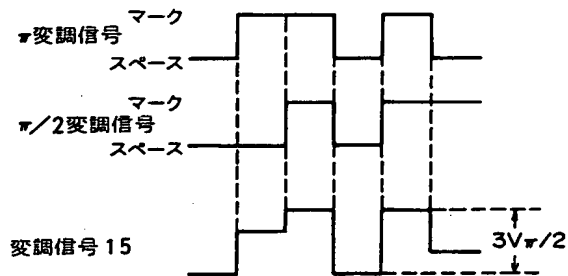


- | | |
|-------------------|-------------|
| 1 光導波路 | 14 ドライバンプ |
| 4 n 変調信号入力ポート | 15 変調信号 |
| 5 $n/2$ 変調信号入力ポート | 16 加算器 |
| 6 終端抵抗 | 21 2相PSK変調器 |
| 7 アースパターン | 24 振幅調整器 |
| 8 光学結晶基板 | 18 符号変換回路 |
| 11 信号電極 | |
| 12 変調信号入力ポート | |
| 13 同軸ケーブル | |

BEST AVAILABLE COPY

第 3 図

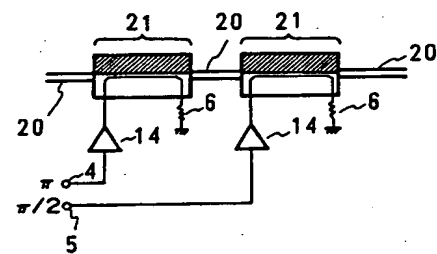
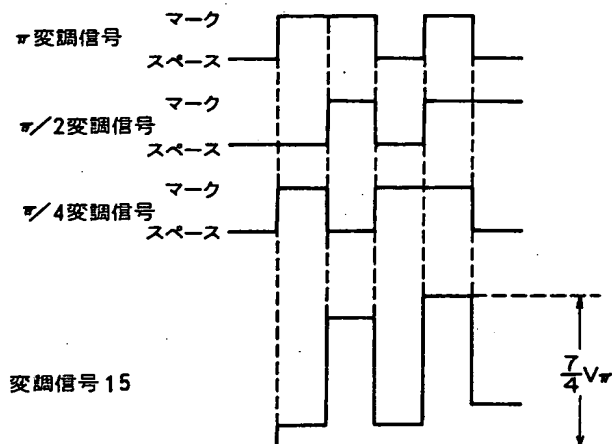
第 2 図



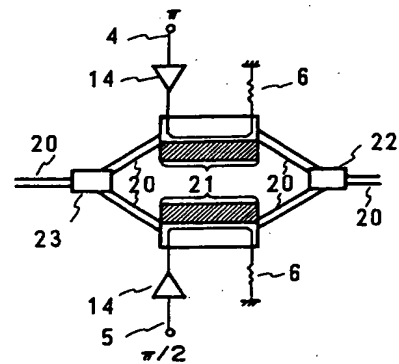
17: $\pi/4$ 変調信号入力ポート

第 5 図

第 4 図



(a)



22:合波器
23:分岐器

(b)